



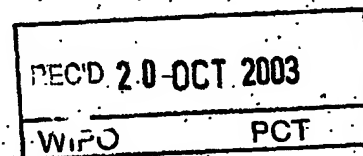
PCT/E 03/06913 03.10.2003

# Ministero delle Attività Produttive

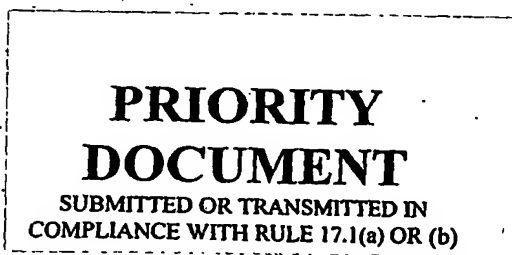
Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi  
Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**

N. MI2002 A 001444



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

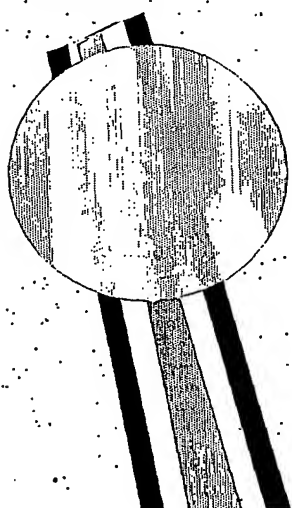


EPO - DG 1

03.10.2003

93

Roma, Il ..... 24 LUG. 2003 .....



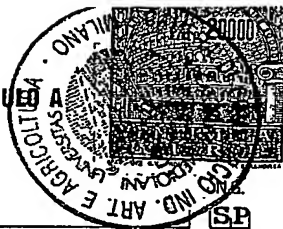
per IL DIRIGENTE  
*Paolo / Evans*  
.....  
D.ssa Paola Giuliano

## AL MINISTERO DELLE ATTIVITÀ PRODUTTIVE

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

MODULO A



## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione **DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.**  
 Residenza **BUTTRIO (UD)** codice **00167460302**  
 2) Denominazione \_\_\_\_\_  
 Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome nome **Dr. Diego Pallini ed altri** cod. fiscale \_\_\_\_\_  
 denominazione studio di appartenenza **Notarbartolo & Gervasi S.p.A.**  
 via **C.so di Porta Vittoria** n. **9** città **Milano** cap **20122** (prov) **MI**

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/ci/scd) **B21C** gruppo/sottogruppo **47/14**

**Tubo forma spire**

## ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO:

SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) **DE LUCA Andrea** 3) \_\_\_\_\_  
 2) **POLONI Alfredo** 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione

tipo di priorità

numero di domanda

data di deposito

allegato  
S/R

1) **nessuna** \_\_\_\_\_  
 2) \_\_\_\_\_

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

**nessuna**

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) **12** **PROV** n. pag. **13** riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ...  
 Doc. 2) **12** **PROV** n. tav. **02** disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ...  
 Doc. 3) **1** **RIS** lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ...  
 Doc. 4) **19** **RIS** designazione inventore ...  
 Doc. 5) **19** **RIS** documenti di priorità con traduzione in italiano ...  
 Doc. 6) **19** **RIS** autorizzazione o atto di cessione ...  
 Doc. 7) **19** nominativo completo del richiedente

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data

N° Protocollo

8) attestati di versamento, totale Euro

**CENTOOTTANTOTTO/51.-**COMPILATO IL **01/07/2002**

FIRMA DELL(I) RICHIEDENTE(I)

**Diego Pallini**

obbligatorio

CONTINUA SI/NO **NO**DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SI/NO **SI**CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. E AGR. DI **MILANO****MILANO**codice **15**

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

**MI2002A****0001**

Reg. A.

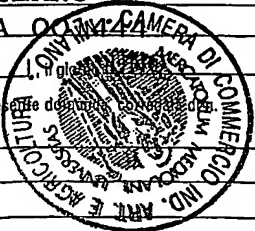
L'anno **DUEMILADUE**del mese di **UGLIO**Il(I) richiedente(i) sopradenotato(i) ha(hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda **100** fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto soprariportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

**Giulio Andano**timbro  
dell'Ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

**A. MARCETTI**

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE, DESCRIZIONE E RIVENDICAZIONE

NUMERO DOMANDA MI2002A 00004

REG. A

DATA DI DEPOSITO 01/07/2002

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

## D. TITOLO

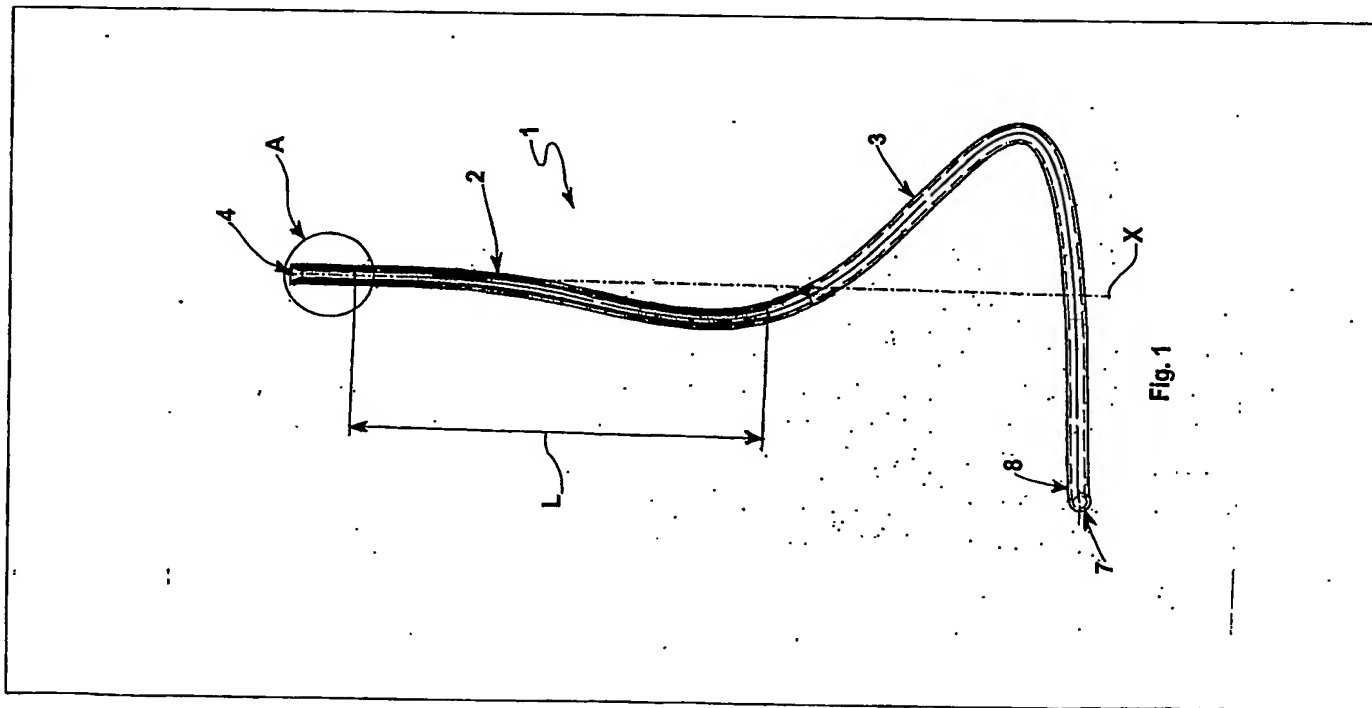
Tubo forma spire

## L. RIASSUNTO

Un tubo forma spire (1) per la testa di rotore per la bobinatura di tondi è composto da un primo tubo (5) esterno con un primo tratto (2) quasi rettilineo e un secondo tratto (3) sostanzialmente a spirale. Un secondo tubo (10) interno in un solo pezzo, con diametro esterno uguale al diametro interno di detto primo tubo (5) e inserito al suo interno nel primo tratto (2). Il tubo forma spire presenta anche un manicotto (6) all'estremità (4) di ingresso dei tondi e con bordi di ingresso raccordati o smussati.



## M. DISEGNO

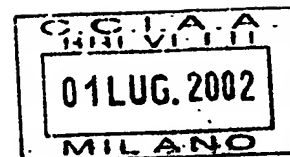


Descrizione della domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo: "Tubo forma spire".

A nome: DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

Con sede in: BUTTRIO (UD)

Inventori designati: DE LUCA Andrea, POLONI Alfredo



\* \* \* \* \*

#### Campo dell'invenzione

MI 2002 A 0 0 1 4 4 4

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di avvolgimento in forma di rotoli o bobine di prodotti laminati a caldo e in modo particolare ad un tubo forma spire inserito su una testa rotante o un rotore appartenente a tale dispositivo.

#### Stato della tecnica

La laminazione a caldo di materiali metallici per la produzione di tondi di grande lunghezza prevede uno stadio in cui il prodotto, sotto forma di filo, vergella, barra sottile o similare, è avvolto in bobine o rotoli per il suo stoccaggio, trasporto o ulteriore manipolazione. Al fine di effettuare l'operazione di avvolgimento del filo metallico in forma di bobine sono stati ideati nel passato dei dispositivi muniti di una testa rotante comprendente, tra altri elementi, un tubo fissato solidalmente alla testa rotante, e rotante anch'esso, nel quale viene fatto scorrere il filo per fargli seguire la traiettoria generalmente a forma di spirale caratteristica dell'avvolgimento di un filo su una bobina. Il tubo in questione è un elemento molto sollecitato dalle forze che si generano nell'operazione di avvolgimento del filo, data l'elevata velocità di rotazione alla quale vengono fatte ruotare le teste di avvolgimento. Per esempio, in treni di lami-

nazione moderni si raggiungono velocità di finitura del filo metallico che superano i 120 m/s che comportano velocità di rotazione della testa di avvolgimento intorno ai 2000 + 3000 giri/min.

Le forze in gioco sul tubo forma spire durante l'operazione sono dunque di tipo centrifugo e di strisciamento. Pertanto nel passato sono stati fatti sforzi per ridurre l'usura del tubo e del filo metallico oltre che cercare soluzioni per prevenire fenomeni di graffiatura o danneggiamento del filo che ne comprometterebbero la qualità dal punto di vista strutturale e commerciale.

Nella tecnica nota, sono state proposte soluzioni che prevedono forme particolari dei tubi forma spire per ottimizzare le caratteristiche dell'operazione di bobinatura e per ridurre al minimo l'usura della superficie interna del tubo. Ottimizzando la forma del tubo, si garantisce un contatto costante e ben distribuito del filo lungo tutto il tubo e si ottiene come risultato una migliore stabilità nella formazione delle spire, riducendo al contempo le pressioni specifiche di contatto e quindi l'usura, soprattutto nella laminazione di piccoli profili ad alta velocità. Questi tipi di tubi forma spire hanno un diametro interno che varia da circa 30 a 40 mm, e un diametro esterno di circa 50 mm per offrire la dovuta resistenza strutturale alle sollecitazioni che si generano durante l'operazione di bobinatura. Con tubi di tali dimensioni è possibile effettuare operazioni di bobinatura di fili o, in generale di laminati, con diametri che raggiungono circa 25 mm.

Tuttavia tubi forma spire di queste dimensioni non si sono rivelati adatti ad una corretta operazione di bobinatura nel caso di impiego con lami-

nati di piccolo diametro ad alta velocità perché essi non sono in grado di costringere il laminato a seguire la sua traiettoria teorica.

Una soluzione, volta a ridurre in maggior misura l'usura del filo e del tubo causata dal loro strisciamento reciproco, è stata proposta nella domanda di brevetto EP-A-832701 in cui, all'interno del tubo, viene inserita una serie di elementi di forma cilindrica con un foro assiale; tali elementi sono realizzati in materiale di opportuna durezza e sono disposti, come elementi di una collana, in modo tale che i fori interni formino un canale sostanzialmente continuo nel quale scorre il filo metallico da avvolgere. Il canale, a causa dello spessore degli anelli, presenta in tal modo una dimensione ridotta rispetto a quella del diametro interno del tubo forma spire e permette così di lavorare con fili di dimensione più sottile, offrendo al filo una migliore guida di quella che offre il canale del tubo forma spire in assenza di tali anelli, essendo in tal caso troppo largo lo spazio libero interno. Il documento inoltre presenta una configurazione per la quale i fori degli anelli sono realizzati in modo tale da non creare sporgenze o discontinuità che possano danneggiare il filo metallico durante lo scorrimento. Esso divulga inoltre un metodo che consente di sostituire in modo rapido gli elementi anulari, al momento in cui la loro usura ha raggiunto un predeterminato livello. Tale soluzione offre una migliore gestione dell'usura poiché non viene sostituito tutto il tubo, ma solo la parte degli anelli usurati.

Tale soluzione presenta alcuni svantaggi, tra i quali si annovera quello per il quale l'uso del rotore che sostiene il tubo forma spire è utilizzabile solo per una gamma limitata di laminati, ossia quelli per i quali il diametro

varia nell'intervallo tra 5 e 7,5 mm. Infatti, tipicamente il diametro nominale del canale formato dagli anelli è di 12 mm e, nei casi in cui sia necessario produrre laminati di diametri maggiori, è necessario sostituire l'intero rotore con uno che sostenga un tubo forma spire di tipo convenzionale, senza anelli al proprio interno. Infatti non è possibile mantenere lo stesso rotore e sostituire il tubo provvisto di anelli con uno che ne è sprovvisto perché in tal caso le masse in gioco sono talmente diverse che si causerebbero problemi notevoli di bilanciamento date le elevate velocità di rotazione del rotore.

Al fine di ridurre i problemi provocati dall'usura, nel passato è stata suggerita una soluzione per la quale veniva impiegato un tubo forma spire con parete di grosso spessore, di diametro esterno di circa 50mm a cui corrispondeva un diametro interno di 20mm, ma tale soluzione non era ottimale perché era comunque necessario sostituire i rotori nel caso di bobinatura di prodotti di laminazione di diametro superiore a 14 - 16 mm. Un ulteriore svantaggio di tale soluzione consisteva nelle difficoltà tecniche che implicava la formatura e la piegatura di un tubo con parete di spessore rilevante.

#### Riassunto dell'invenzione

Uno scopo primario della presente invenzione è quello di superare gli inconvenienti sopra lamentati realizzando un tubo forma spire che migliori la stabilità dell'operazione di bobinatura per prodotti di laminazione di piccoli diametri.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare un tubo forma spire che possa essere utilizzato per prodotti con un'ampia gamma di diametri



e che sia versatile ed economico nell'operazione.

Questi scopi, ed altri che risulteranno evidenti alla luce della descrizione qui di seguito, sono raggiunti, conformemente alla rivendicazione 1, mediante un tubo forma spire per prodotti di laminazione comprendente un primo tubo esterno composto da un primo tratto sostanzialmente rettilineo, da un secondo tratto conformato sostanzialmente a spirale e da un terzo tratto sostanzialmente circolare caratterizzato dal fatto di prevedere un secondo tubo inserito all'interno di detto primo tubo, con diametro esterno sostanzialmente uguale al diametro interno di detto primo tubo e con lunghezza almeno pari alla lunghezza di detto primo tratto.

Caratteristiche preferite del dispositivo conforme all'invenzione sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti.

Grazie alle caratteristiche del tubo forma spire per prodotti di laminazione sono superati i problemi relativi ai costi di gestione e alla qualità di operazione.

Il tubo forma spire, oggetto dell'invenzione, può essere impiegato con prodotti di una ampia gamma di diametri, da 4 a 16 mm, senza richiedere la sostituzione del tubo, mantenendo una ottima capacità di guida dei piccoli diametri laminati ad alta velocità.

La soluzione proposta dalla presente invenzione permette anche di operare con lo stesso rotore sostituendo solamente il tubo forma spire nel caso di impiego su prodotti di laminazione di grossa taglia, quelli con diametro superiore ai 16 mm, perché la sostituzione del tubo con uno di diametro differente non apporta sbilanciamenti del rotore.

Nel suo complesso il sistema di bobinatura dei prodotti laminati si pre-



senta con costi di operazione ridotti rispetto ad altri sistemi di tipo noto. Esso permette di migliorare le caratteristiche di bobinatura del filo o della vergella di piccolo diametro, dato che le caratteristiche di stabilità del sistema sono legate ad una buona guida del prodotto laminato nel suo tratto iniziale. Inoltre, la migliore guida conferita al laminato nel tratto iniziale del tubo forma spire determina una migliore conformazione delle teste e delle code dei rotoli. Con la riduzione dell'angolo di impatto iniziale del prodotto laminato sul tubo forma spire, come conseguenza della riduzione del diametro interno, ne risulta il vantaggio di ridurre ulteriormente l'usura nella zona iniziale allungando la vita di impiego dei tubi.

#### Breve descrizione delle Figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente evidenti alla luce della descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di un tubo forma spire per prodotti di laminazione illustrato a titolo esemplificativo e non limitativo con l'ausilio delle unite tavole di disegno in cui:

la Fig. 1 rappresenta una vista laterale del tubo forma spire per prodotti di laminazione conforme all'invenzione;

la Fig. 2 rappresenta una vista in pianta del tubo della Fig. 1;

la Fig. 3 rappresenta una vista di un particolare ingrandito del tubo della Fig. 1.

#### Descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita

Con particolare riferimento alle Figure citate, un tubo forma spire rappresentato globalmente con il numero di riferimento 1 presenta una forma

spaziale sostanzialmente composta da un primo tratto 2 a conformazione quasi rettilinea, e da un secondo tratto 3 con una conformazione approssimantesi ad una spirale. Il tratto 2 del tubo, quasi rettilineo, ha un asse X che all'estremità 4, che è quella di ingresso del prodotto laminato durante l'operazione di bobinatura, coincide con l'asse di rotazione del rotore, di tipo convenzionale e non illustrato nelle Figure. Nella descrizione faremo riferimento indifferentemente a fili, vergelle o barre sottili per indicare il prodotto che può essere avvolto utilizzando il rotore di bobinatura, intendendo con ciò che il tubo forma spire dell'invenzione può essere utilizzato con prodotti di laminazione di forma simile. Nella porzione successiva del tratto 2 del tubo, come è meglio visibile dalla Fig. 2, l'asse X del tubo devia leggermente dall'asse di rotazione del rotore e successivamente, con una porzione di tubo ampiamente raccordata, con raggio di curvatura ampio, passa al secondo tratto di tubo 3 a forma di spirale che termina con l'estremità 7 dal quale esce il prodotto laminato per comporre la bobina o il rotolo.

I due tratti 2 e 3 di tubo, in vista laterale, sono di lunghezza quasi uguale. E' previsto un secondo tubo 10 disposto internamente al primo tubo 5 esterno. Il tubo 10 forma un rivestimento interno del tubo 5 ed è disposto lungo il tratto quasi rettilineo 2, mentre il tratto 3 sostanzialmente a spirale rimane formato solo dal tubo esterno 5.

Il tubo interno 10 è inserito nel tubo esterno 5 prima della realizzazione per formatura e piegatura del tubo 5. Preferibilmente i due tubi 5 e 10 sono saldati tra loro nel tratto estremo vicino all'estremità 4 di ingresso laminato.

Il tubo esterno 5 ha una dimensione in sezione molto vicina a quella dei tubi convenzionali di tipo semplice, privi di anelli interni, ed impiegati singolarmente. Il diametro esterno del tubo 5 si aggira intorno ai 50 mm, e il diametro interno si aggira intorno ai 34 mm. Il tubo interno 10 ha il diametro esterno sostanzialmente uguale al diametro interno del tubo esterno 5, e il diametro interno intorno ai 20 mm. L'invenzione si può realizzare con tubi di dimensione diversa anche in relazione al prodotto di laminazione sul quale deve essere eseguita l'operazione di bobinatura.

Il tubo interno 10 ha una lunghezza L di poco superiore al primo tratto rettilineo 2 del tubo forma spire 1. Vantaggiosamente esso termina poco a valle del punto dove si presenta la prima piegatura che raccorda il tratto rettilineo al tratto a spirale 3, in modo che il tondo che si sottopone a bobinatura non strisci contro la parete interna del tubo esterno 5 in corrispondenza di detta curva.

In una forma di realizzazione preferita, e particolarmente vantaggiosa, il tratto 2 sostanzialmente rettilineo ha una lunghezza inferiore a 1,5m. In un'altra variante vantaggiosa del tubo forma spire 1, il tratto a spirale 3 presenta per un tratto 8 di estremità una forma sostanzialmente circolare. Questo terzo tratto 8 è di una lunghezza tale da definire un angolo al centro di circa 50°.

Dato che il tubo 10 è inserito solo nel tratto iniziale del tubo esterno 5, nel quale il raggio di piegatura del filo non ha raggiunto il suo massimo, è possibile laminare prodotti di diametro massimo fino a 16 mm senza che si presenti il pericolo di provocare un incastro del prodotto all'interno del



tubo. L'impiego ottimale del tubo forma spire è pertanto quello con prodotti di maggiore impiego che sono di diametro compreso tra 5 e 16 mm. In questo intervallo di prodotti si può utilizzare lo stesso tubo forma spire 1, con ottimi risultati di bobinatura e senza dovere effettuare alcuna sostituzione del tubo forma spire 1.

In casi particolari il diametro interno del tubo iniziale può essere ridotto a 16mm, limitando l'utilizzo del tubo forma spire a laminati con gamma di diametri di  $5 \div 12$ mm.

La costruzione conforme all'invenzione del tubo forma spire 1, che garantisce un comportamento dinamico simile a quello di tubi di tipo convenzionale, senza introdurre sbilanciamenti rispetto a questi ultimi, consente pertanto di svolgere l'operazione di bobinatura con la stessa testa di rotore anche con prodotti di laminazione, quali barre tonde, di diametro superiore ai 16 mm. Nell'impiego con prodotti di diametro fino a 16 mm, viene impiegato un tubo 1 conforme all'invenzione come sopra descritto, mentre nel caso debba essere svolta l'operazione di bobinatura di prodotti di diametro superiore ai 16 mm, il tubo forma spire 1 dell'invenzione può essere sostituito da un tubo di tipo convenzionale, di diametro esterno di circa 50 mm e di diametro interno di circa 34 mm. Il comportamento dinamico rimane sostanzialmente simile e non è richiesta una bilanciatura del rotore, poiché il tubo interno 10 è disposto solo nel tratto iniziale del tubo 1 che è vicino all'asse di rotazione del rotore e la sua sostituzione con un altro tubo forma spire sprovvisto di secondo tubo interno non implica sostanziali sbilanciamenti del rotore stesso.

In una variante vantaggiosa dell'invenzione il tratto iniziale del tubo 1

presenta un manicotto 6, saldato alle estremità dei tubi interno 10 ed esterno 5. Questo manicotto, realizzato in materiale di durezza opportuna, presenta bordi del foro di accesso raccordati opportunamente per ridurre il pericolo di danneggiamento del prodotto di laminazione in ingresso al tubo per strisciamento o per una qualunque interferenza con i bordi di tale foro di accesso.

## RIVENDICAZIONI

1. Tubo forma spire (1) per prodotti di laminazione comprendente un primo tubo (5) esterno composto da un primo tratto (2) sostanzialmente rettilineo, da un secondo tratto (3) conformato sostanzialmente a spirale e da un terzo tratto (8) sostanzialmente circolare caratterizzato dal fatto di prevedere un secondo tubo (10) inserito all'interno di detto primo tubo (5), con diametro esterno sostanzialmente uguale al diametro interno di detto primo tubo (5) e con lunghezza almeno pari alla lunghezza di detto primo tratto (2).
2. Tubo secondo la rivendicazione 1, in cui detto secondo tubo ha lunghezza di poco superiore a detto primo tratto (2) sostanzialmente rettilineo.
3. Tubo secondo la rivendicazione 2, in cui detto primo tratto (2) comprende la prima curvatura di raccordo a detto secondo tratto (3) a spirale.
4. Tubo secondo la rivendicazione 2, in cui detti primo (5) e secondo (10) tubo sono uniti reciprocamente per saldatura all'estremità (4) di ingresso dei prodotti di laminazione.
5. Tubo secondo la rivendicazione 3, in cui detto tubo interno (10) è un pezzo unico continuo.
6. Tubo secondo la rivendicazione 4, in cui detto tubo forma spire (1) presenta un manicotto (6) unito all'estremità (4) di ingresso dei prodotti di laminazione e con bordi di ingresso raccordati o smussati.
7. Tubo secondo la rivendicazione 1, in cui detto primo tratto sostanzialmente rettilineo è di lunghezza inferiore a 1,5m.

3545PTIT

NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.

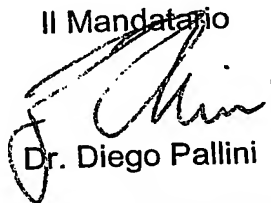
8. Tubo secondo la rivendicazione 1, in cui detto terzo tratto (8) sostanzialmente circolare ha un angolo al centro inferiore a 100°.

(BCQ/lm)

Milano, li 1 luglio 2002

P. DANIELI & C. OFFICINE MECCANICHE S.p.A.

Il Mandatario



Dr. Diego Pallini

NOTARBARTOLO & GERVASI S.p.A.



*F. Min*

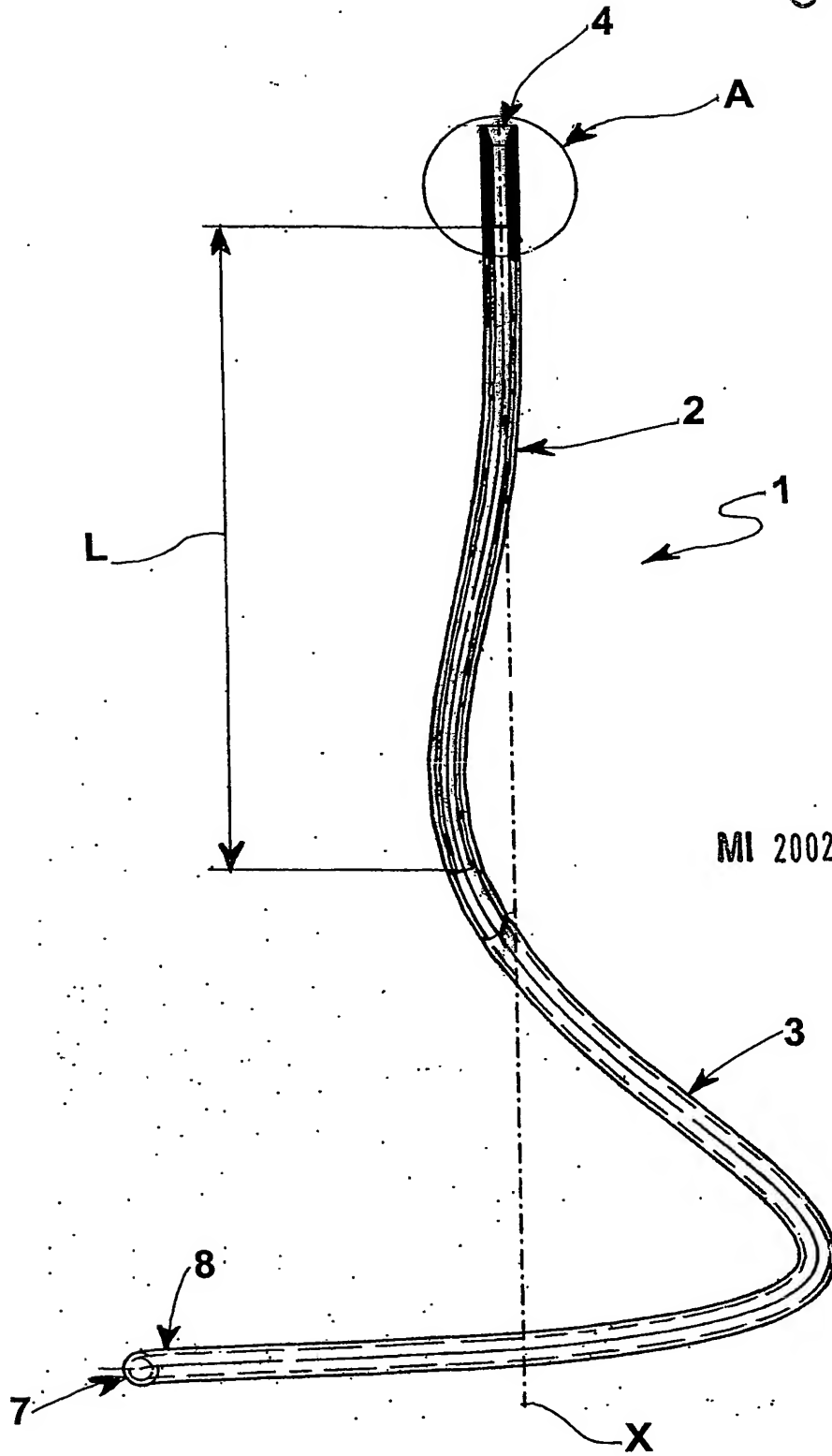
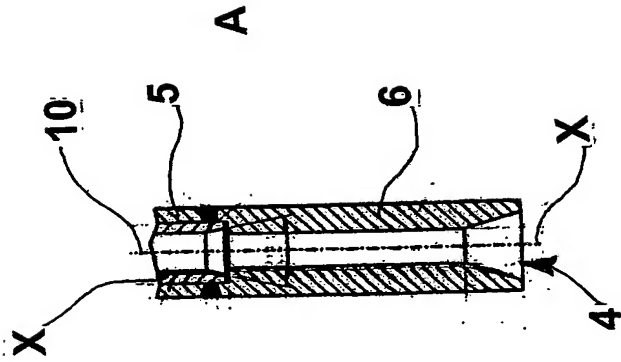


Fig. 1





Fig. 3



MI 2002 A 001444

Fig. 2

